

Les Mollusques fournissent une caractéristique semblable, sur laquelle je désire attirer l'attention.

On connaît, à l'ouest d'Issoire, à Montaigut-le-Blanc, Régnat, des calcaires remplis de petites *Mélanies* striées longitudinalement, appartenant à la section *Striatella* et localisées aujourd'hui dans les régions chaudes de l'Asie et de l'Afrique. Les *Striatelles* se rencontrent très abondamment à l'île de Wight, dans les couches d'Headon, de Bembridge, mélangées à des Potamidés, des Cyrènes. Partout, dans le Limbourg belge, en Alsace, en Bretagne, dans le bassin du Gard, etc., elles sont localisées dans les assises inférieures de l'Oligocène. Ces coquilles sont donc précieuses, puisqu'elles fixent nettement un niveau paléontologique d'une très grande extension géographique.

---

SUR DEUX PSEUDOMORPHOSES MINÉRALES,

PAR M. A. LACROIX.

---

I. SPHÈNE EN AXATASE.

Le sphène de Sainte-Marie-aux-Mines (carrière Saint-Philippe) est bien connu des minéralogistes. Il constitue de gros cristaux bruns atteignant plus d'un centimètre de plus grande dimension. Ces cristaux sont aplatis grâce à la prédominance des faces  $d^{112}$  (111), accompagnées de  $p$  (001),  $h^1$  (100), avec, parfois,  $m$  (110),  $o^2$  (102): les macles  $h^1$  ne sont pas très rares. Ces cristaux se rencontrent dans des filons constitués par des feldspaths, du quartz et du diopside et traversant les cipolins et les gneiss: on les trouve aussi dans les nodules feldspathiques englobés dans les cipolins et en partie transformés en une substance onctueuse d'un blanc verdâtre, décrite par Delesse sous le nom de *pyrosclérite* et identifiée par M. Groth avec la *pseudophite* (pennine presque dépourvue de fer).

Alb. Müller a décrit autrefois<sup>(1)</sup> des pseudomorphoses de sphène en brookite, trouvées dans la pyrosclérite; j'ai relaté son observation dans ma *Minéralogie de la France*, sans avoir pu la vérifier, n'ayant pu, à l'époque de ma publication, me procurer un échantillon de ces curieuses pseudomorphoses, introuvables depuis longtemps. M. Lesslin, le fils du minéralogiste alsacien, dans la collection duquel Alb. Müller avait rencontré les pseudomorphoses qu'il a décrites, a bien voulu me remettre deux échantillons de la collection de son père; c'est leur étude qui fait l'objet de cette note. Ils sont constitués par de la pseudophite renfermant plusieurs cristaux de sphène devenus ternes et très tendres. L'un d'eux est en partie recouvert de lamelles d'un

(1) *Verhandl. Naturforsch. Gesellsch. Basel*, I, 573, 1857.

noir bleuâtre très éclatantes, appliquées sur les faces extérieures du sphène; çà et là, on observe la tranche de lames semblables, noyées au milieu d'une matière blanchâtre; elles sont implantées à peu près normalement aux faces du sphène. Dans un autre échantillon, les cristaux de sphène sont d'un gris bleu: leur cassure laisse voir de petits cristaux lamelleux d'un bleu de lavande pâle, distribués sans ordre.

Toutes ces pseudomorphoses sont extrêmement fragiles et tendres, et il suffit de les gratter avec une aiguille pour en détacher une poussière cristalline, en partie formée par des produits micacés et en partie par de petites lames d'un bleu foncé par transparence, ne donnant que les réactions classiques de l'acide titanique; leur examen au microscope m'a fait voir qu'elles ne sont pas constituées par de la brookite, mais par de l'*anatase*.

Les cristaux ont, en effet, la forme de lames quadratiques, aplaties suivant la base, dont les angles sont parfois tronqués par une petite facette parallèlement à l'intersection de laquelle se trouvent de fines stries. Dans quelques cas, ces facettes prennent un large développement, elles sont alors très striées; fréquemment, comme cela a lieu si souvent dans les cristaux d'*anatase*, une ou deux de ces facettes sont beaucoup plus développées que les autres, donnant ainsi aux cristaux un faciès dissymétrique; ces faces striées correspondent certainement à plusieurs octaèdres, les uns extrêmement surbaissés, les autres, au contraire, assez aigus; il n'y a pas, du reste, possibilité de les mesurer. Enfin quelques-unes de ces lamelles portent l'indication de dioctaèdres.

A côté de ces cristaux lamelleux d'*anatase* se rencontrent quelques cristaux très petits, du même minéral, offrant la forme aiguë  $b^{112}$  (111) de ceux de l'Oisans; ils sont colorés en jaune.

Au microscope, les lames couchées bien à plat sur  $p$  sont monoréfringentes; elles permettent de voir en lumière convergente une croix noire (se disjoquant un peu parfois) avec signe négatif. Ces caractères optiques sont ceux de l'*anatase* et ne permettent pas de confondre ce minéral avec la brookite biaxe, optiquement positive et qui, grâce à sa dispersion énorme, offre en lumière convergente des images si caractéristiques.

On peut se demander dès lors si mes échantillons sont bien identiques à ceux étudiés par Müller; cela me paraît probable, étant donnée leur identité d'origine (collection Lesslin) et de caractères extérieurs. Cet auteur n'appuie du reste pas sa détermination sur des caractères précis, il se contente de dire: «Les cristaux isolés ont le faciès de ceux de brookite et portent de petites troncutures sur leurs angles.» L'aspect de quelques-uns des cristaux que j'ai étudiés permet d'expliquer la méprise de Müller; dans ceux-ci, en effet, deux couples seulement de faces octaédriques opposées sont largement développées, le second couple de faces octaédriques manque, ou n'est indiqué que par de très petites facettes. La lame offre alors l'aspect d'un cristal rhombique, terminée par un pointement de 90 degrés et en particulier d'un

crystal de brookite aplati suivant  $h^1$  et présentant les faces  $m$ ,  $e_3$  (121) et de petites facettes d'un orthodome. L'angle plan de  $h^1$ , limité par les faces  $e_3$ , étant de  $93^\circ 16'$ , alors que celui des cristaux d'anatase est rigoureusement de 90 degrés, on comprend qu'un simple examen à la loupe ait pu induire Müller en erreur; il est toutefois singulier qu'il n'ait pas pensé à l'anatase, à la couleur de laquelle il compare sa brookite. Il faut reconnaître du reste que la structure à ce point lamellaire de l'anatase est tout à fait exceptionnelle et ne paraît pas avoir été signalée dans d'autres conditions.

En résumé, les pseudomorphoses de sphène en brookite n'existent pas; les cristaux de Sainte-Marie-aux-Mines sont transformés en anatase.

Une pseudomorphose analogue a été antérieurement décrite par Diller <sup>(1)</sup> dans un granite à hornblende de la Troade. Les cristaux d'anatase constituant cette pseudomorphose s'y présentent sous forme d'ortoaèdre  $b^r$ .

## II. ILMÉNITE EN ANATASE.

Les gneiss des environs de Vannes (Conleau, anse de Salins, etc.) renferment de gros cristaux de rutile en totalité ou en partie transformés en ilménite. Von Lasaulx, qui les a décrits <sup>(2)</sup>, a signalé l'existence de petits cristaux d'anatase à la surface d'un de ces cristaux de rutile, sans pouvoir préciser les relations mutuelles des deux minéraux.

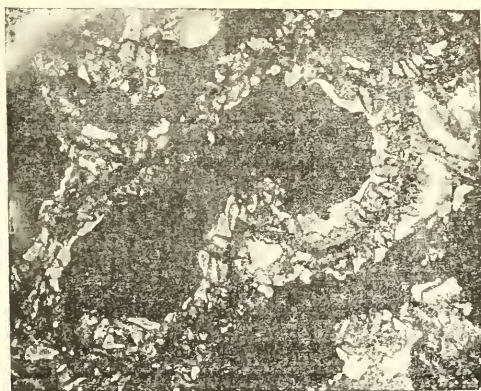


FIG. 1. Anatase pseudomorphisant ilménite (anse de Salins, près Vannes).  
Lumière naturelle; grossissement de 60 diamètres.

M. de Limur, l'inventeur de ce gisement, a bien voulu remettre à notre collection l'unique échantillon d'anatase qu'il possédait; j'en ai extrait

<sup>(1)</sup> *Neues Jahrb.* 1883, I, 187.

<sup>(2)</sup> *Zeitsch. f. Kryst.* VIII, 54, 1883.

quelques lames minces. Dans l'une d'elles, on voit l'anatase en cristaux  $pb^{1/2}$ , aplatis suivant la base, implantés sans ordre dans les cavités du rutile très corrodé; dans une autre préparation, l'anatase offre le même caractère, mais le rutile est partiellement transformé en ilménite: on peut affirmer que non seulement l'anatase est postérieure au rutile, mais encore à l'ilménite aux dépens de laquelle elle s'est certainement formée (fig. 1).

Cette anatase ne s'est donc pas produite directement aux dépens du rutile, par paramorphose, ce qui est du reste conforme à ce que l'on sait sur l'histoire de ces deux minéraux. Le rutile est, en effet, dans les conditions naturelles, la forme la plus stable de l'oxyde de titane; on connaît des paramorphoses d'anatase et de brookite en rutile, alors que l'inverse n'a jamais été observé. Le rutile s'est d'abord transformé en ilménite, et c'est ce dernier minéral qui a été ensuite pseudomorphisé en anatase, par élimination du fer et cristallisation de l'acide titanique.

De semblables transformations d'ilménite en anatase ont été signalées dans quelques roches, mais il est fort probable que, dans la plupart des cas, le minéral néogène microscopique, qui n'a pu être isolé, était en réalité constitué par du sphène.

---